

PEMBANGUNAN *CONTROL SYSTEM TRAINER* SEBAGAI ALAT BAHAN BANTU
MENGAJAR (ABBM) BAGI KURSUS *CONTROL SYSTEM* DI KOLEJ
VOKASIONAL

MUHAMMAD HAZRI BIN YUSOFF

Laporan projek ini dikemukakan sebagai
memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan Sarjana
Pendidikan Teknikal (Kejuruteraan Elektrik)

Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

FEBRUARI 2019

DEDIKASI

Dedikasi ini ditujukan kepada kedua insan tersayang, iaitu ibu bapa saya, *Yusoff Bin Mydin* dan *Habibah Binti Hamid*. Mereka telah banyak memberi dorongan dan semangat dalam menyiapkan projek ini. Jutaan terima kasih juga diucapkan kepada adik-beradik kerana banyak bersabar dengan karenah dan juga membantu saya dalam masalah-masalah yang saya hadapi sepanjang melakukan kajian ini. Serta tidak ketinggalan juga buat sahabat-sahabat saya di atas segala pengorbanan yang telah kalian berikan. Semoga Allah sentiasa memberkati dan mencucuri rahmat ke atas kita semua serta hidup aman bahagia di dunia dan di akhirat.



PTTA UTHM
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Mengasihani dan segala pujian bagi Allah S.W.T serta selawat dan salam kepada junjungan mulia Rasulullah S.A.W. Segala puji dan syukur kupanjatkan kehadiran Ilahi kerana telah memberiku kekuatan bagi menyempurnakan penyelidikan ini. Setinggi-tinggi penghargaan yang tidak terhingga ditujukan khas buat ibu (Habibah Binti Hamid) dan ayah (Yusoff Bin Mydin) serta kepada penyelia Projek Sarjana ini, iaitu Profesor Madya Dr. Ahmad Rizal Bin Madar yang sentiasa memberi nasihat, bimbingan dan juga sokongan yang berterusan sehinggalah kajian ini dapat disempurnakan. Segala teguran dan ulasan yang diberikan akan dijadikan sebagai panduan dan pegangan dalam meneruskan cabaran akan datang.

Jutaan terima kasih juga kepada semua pensyarah dan kakitangan Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional dan Universiti Tun Hussein Onn Malaysia yang terlibat secara langsung atau tidak langsung sepanjang penyelidikan ini dijalankan. Terima kasih juga disampaikan kepada semua guru Jabatan Elektrik Kolej Vokasional Melaka Tengah atas bantuan, nasihat dan bimbingan yang diberikan sepanjang kajian dilakukan. Penghargaan juga ditujukan kepada adik beradik yang mendoakan kejayaan dan memberi dorongan yang tiada penghujungnya.

Akhir kata, buat teman seperjuangan, terima kasih di atas kerjasama dan bimbingan daripada kalian. Semoga kejayaan ini membawa rahmat kepada kita semua.

ABSTRAK

Penggunaan alat bahan bantu mengajar (ABBM) adalah sangat penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran pelajar untuk membantu pelajar memahami matapelajaran kemahiran. Kajian ini bertujuan untuk membangunkan sebuah *trainer* pembelajaran sebagai alat bahan bantu mengajar (ABBM) dalam kursus *Control System* (ETE7023) di Kolej Vokasional. Kajian menggunakan model *Engineering Design Process* (EDP) dalam proses membangunkan *Control System Trainer* ini. Fasa yang terlibat dalam kajian ini adalah mengenalpasti idea, penjanaan idea, perancangan, penciptaan dan penilaian. Proses ini bersifat menyeluruh dan merangkumi peringkat-peringkat yang efektif bagi sesebuah kajian reka bentuk dan pembangunan sebuah produk. Kajian ini menumpukan kepada operasi asas sistem kawalan automasi dan aplikasi konveyer. Selain itu, pembangunan lapan set kertas amali juga disediakan yang mengandungi aktiviti dan langkah kerja bagi memudahkan pelajar memahami sub topik kursus dan menggunakan *trainer*. Produk yang dibangunkan ini telah mendapat pengesahan oleh lima orang pakar dari aspek reka bentuk, pembangunan produk dan kebolehfungsiannya untuk tujuan pengajaran dan pembelajaran. Hasil dapatan menunjukkan pembangunan *Control System Trainer* didapati perlu dan sesuai digunakan sebagai ABBM untuk proses pengajaran dan pembelajaran serta berfungsi dengan baik. Walaubagaimanapun, dari segi keselamatan dan aplikasi perlu ditambahbaik pada masa akan datang.

ABSTRACT

The use of teaching aids (ABBM) is very important in the teaching and learning process of students to help students understand the skill subject. This study aims to develop a learning trainer as a teaching aid tool (ABBM) in the Control System (ETE7023) course at Vocational College. The study uses the Engineering Design Process (EDP) model in developing the Control System Trainer. The phases involved in the study are ask, imagine, plan, create and improve. This process is comprehensive and includes effective stages of a product design and development study. This study focuses on the basic operation of automation control systems and conveyor applications. Additionally, the development of eight sets of practical papers are also provided which include activities and work steps to facilitate students to understand the sub topics of the course and to use the trainer. The products developed have been certified by five experts in terms of design, product development and functionality for teaching and learning purposes. The findings show that the development of the Control System Trainer is necessary and suitable to be used as an ABBM for the teaching and learning process and works well. However, in terms of security and applications need to be improved in the future.

KANDUNGAN

TAJUK	i
PENGAKUAN	ii
DEDIKASI	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xiv
SENARAI SINGKATAN	xvi
SENARAI LAMPIRAN	xvii
 BAB 1	
Pengenalan	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Masalah	2
1.3 Penyataan Masalah	5
1.4 Tujuan Kajian	6
1.5 Objektif Kajian	6
1.6 Persoalan Kajian	6
1.7 Skop Kajian	6
1.8 Kepentingan Kajian	7
1.9 Kerangka Konsep Kajian	8
1.10 Definisi Istilah	9
1.10.1 Pengajaran	9

	1.10.2 Pembelajaran	9
	1.10.3 Alat Bahan Bantu Mengajar (ABBM)	10
	1.10.4 <i>Trainer</i>	10
	1.10.5 Guru Teknikal	10
BAB 2	SOROTAN KAJIAN	
2.1	Pengenalan	11
2.2	Kolej Vokasional	11
2.3	Produk Sedia Ada Di Pasaran	14
2.3.1	<i>Model 890-PEC-B Programmable Controller Troubleshooting Learning System</i>	14
2.3.2	<i>Model 990-PAB53 Portable PLC Learning System (Allen-Bradley ControlLogix)</i>	15
2.3.3	<i>Portable PLC Troubleshooting Learning System Siemens S7-1200</i>	16
2.4	Alat Bahan Bantu Mengajar (ABBM)	17
2.5	Teori Pembelajaran	19
2.5.1	Teori Behaviorism (Psikomotor)	19
2.5.2	Teori Pembelajaran Kognitif	20
2.5.3	Teori Experiental Learning (ELT)	20
2.6	Engineering Design Process (EDP).	22
2.7	<i>Programme Logic Control (PLC)</i>	23
2.7.1	Jenis binaan PLC	24
2.8	Rumusan	26
BAB 3	METODOLOGI KAJIAN	
3.1	Pengenalan	27
3.2	Deskripsi dan Reka Bentuk Produk	27
3.3	Fasa Mengenalpasti Idea	27
3.3.1	Carta Alir	28
3.3.2	Temubual	29
3.3.3	Pembacaan	29

3.4	Fasa Penjanaan Idea	29
3.4.1	Analisis Masalah	29
3.4.2	Analisis Bahan dan Komponen	30
3.5	Fasa Perancangan	31
3.5.1	Reka Bentuk Produk	31
3.5.2	Litar Skematik	34
3.5.2.1	Litar Skematik Bagi Setiap Amali	34
3.6	Fasa Penciptaan	36
3.7	Fasa Penilaian	
3.7.1	Populasi dan Sampel Kajian	37
3.7.2	Instrumen Kajian	37
3.7.3	Penilaian Pakar	38
3.7.4	Penilaian Pelajar	38
3.7.5	Kebolehpercayaan Soal Selidik	39
3.7.6	Kaedah Pengumpulan Data	40
3.7.7	Analisis Data	40
3.8	Rumusan	40
BAB 4	ANALISIS KEJURUTERAAN	
4.1	Pengenalan	41
4.2	Fasa Perancangan	41
4.2.1	Analisis Reka Bentuk “Control System Trainer”	42
4.2.2	Reka Bentuk Rangka	43
4.2.3	Reka Bentuk Susunatur	43
4.3	Fasa Penciptaan	44
4.3.1	Analisis Pemilihan Bahan dan Komponen	44
4.3.2	Pembangunan Rangka	45
4.3.3	Pembangunan Susunatur	47
4.3.4	Proses Pemasangan dan Pendawaian	49
4.3.5	Pembangunan Aplikasi <i>Conveyer</i>	50
4.3.6	Proses Pengujian	52

4.4	Fasa Penilaian	59
4.4.1	Penilaian Pakar	59
4.4.2	Penilaian Pelajar	61
4.4.2.1	Dapatan Kajian Bahagian A (Demografi Responden)	62
4.4.2.2	Dapatan Kajian Bahagian B (Persoalan Kajian)	63
4.5	Rumusan	79
BAB 5	PERBINCANGAN, CADANGAN DAN KESIMPULAN	
5.1	Pengenalan	80
5.2	Rumusan Kajian	80
5.3	Perbincangan	82
5.3.1	Keperluan pembangunan <i>Trainer Control System</i> sebagai ABBM bagi kursus <i>Control System</i> .	82
5.3.2	Proses pembangunan <i>Trainer Control System</i> dibangunkan sebagai ABBM sesuai bagi kursus <i>Control System</i> .	85
5.3.3	Tahap kebolehfungsian <i>Trainer Control System</i> sebagai ABBM bagi kursus <i>Control System</i> .	87
5.4	Cadangan	89
5.4.1	Cadangan Dapatan Kajian	89
5.4.2	Cadangan Kajian Lanjutan	90
5.5	Kesimpulan	91
	RUJUKAN	92
	LAMPIRAN	96
	VITA	134

SENARAI JADUAL

2.1	Bidang Dan Kursus Yang Ditawarkan Di Kolej Vokasional	12
2.2	Perbezaan ELT Dengan Pembelajaran Tradisional	20
2.3	Jenis-jenis PLC	24
3.1	Senarai Kos Bahan Dan Komponen	30
3.2	Litar Skematik Bagi Setiap Amali	34
3.3	Skala Likert	39
3.4	Pengukuran Penilaian Kebolehpercayaan <i>Cronbach's Alpha</i>	39
4.1	Ujian Keterusan	53
4.2	Ujian Penebatan	54
4.3	Ujian Litar Amali	55
4.4	Taburan Kekerapan dan Peratus Responden Berdasarkan Jantina	62
4.5	Taburan Kekerapan dan Peratusan Responden Berdasarkan Umur	63
4.6	Taburan Kekerapan dan Peratusan Responden Berdasarkan Bangsa	63
4.7	Penentuan Tahap Peratusan	64
4.8	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan <i>Trainer</i> Mempunyai Saiz Yang Sesuai	64
4.9	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan <i>Trainer</i> Dilabel Dengan Jelas	65
4.10	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan Kesesuaian Susunatur Komponen	65
4.11	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan Kestabilan <i>Trainer</i>	66
4.12	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan Ciri Penebatan Yang Baik	66
4.13	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan <i>Trainer</i> Mudah Disimpan Dan Dibawa	67

4.14	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan <i>Trainer</i> Mempunyai Kerangka Yang Baik	67
4.15	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan <i>Trainer</i> Menggunakan Bahan Yang Tahan Lasak	68
4.16	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan <i>Trainer</i> Tidak Membahayakan Pengguna	68
4.17	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan <i>Trainer</i> Mempunyai Ciri Keselamatan	69
4.18	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan Kebolehfungsian Litar Pendawaian Yang Disambungkan	70
4.19	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan Kebolehfungsian “Trainer Control System”	70
4.20	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan Suis Berfungsi Dengan Baik	71
4.21	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan Kebolehfungsian Perisian <i>CX-Programmer</i>	71
4.22	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan Kebolehfungsian Aplikasi Bagi Pengetahuan Pelajar	72
4.23	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan Kebolehfungsian <i>Pilot Lamp</i>	72
4.24	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan Kebolehfungsian Bekalan Kuasa	73
4.25	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan Kebolehfungsian <i>Contacttor</i>	73
4.26	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan Kebolehfungsian Aplikasi <i>Conveyer</i>	74
4.27	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan Keperluan Dalam Kelas Teori	74
4.28	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan Keperluan Dalam Kelas Amali	75
4.29	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan Keperluan <i>Trainer</i> Relevan Dibangunkan	75
4.30	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan <i>Trainer</i> Meningkatkan Pemahaman Pelajar	76
4.31	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan <i>Trainer</i> Dapat Menarik Minat Pelajar	76
4.32	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan <i>Trainer</i> Dapat Menjimatkan Masa Proses Kerja Amali	77
4.33	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan <i>Trainer</i> Mudah Digunakan	77

4.34	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan <i>Trainer</i> Dapat Membantu Pemahaman Pelajar Terhadap Aplikasi Sistem Kawalan	78
4.35	Kekerapan Dan Peratusan Berkaitan <i>Trainer</i> Lebih Mudah Difahami Berbantuan Kertas Amali	78



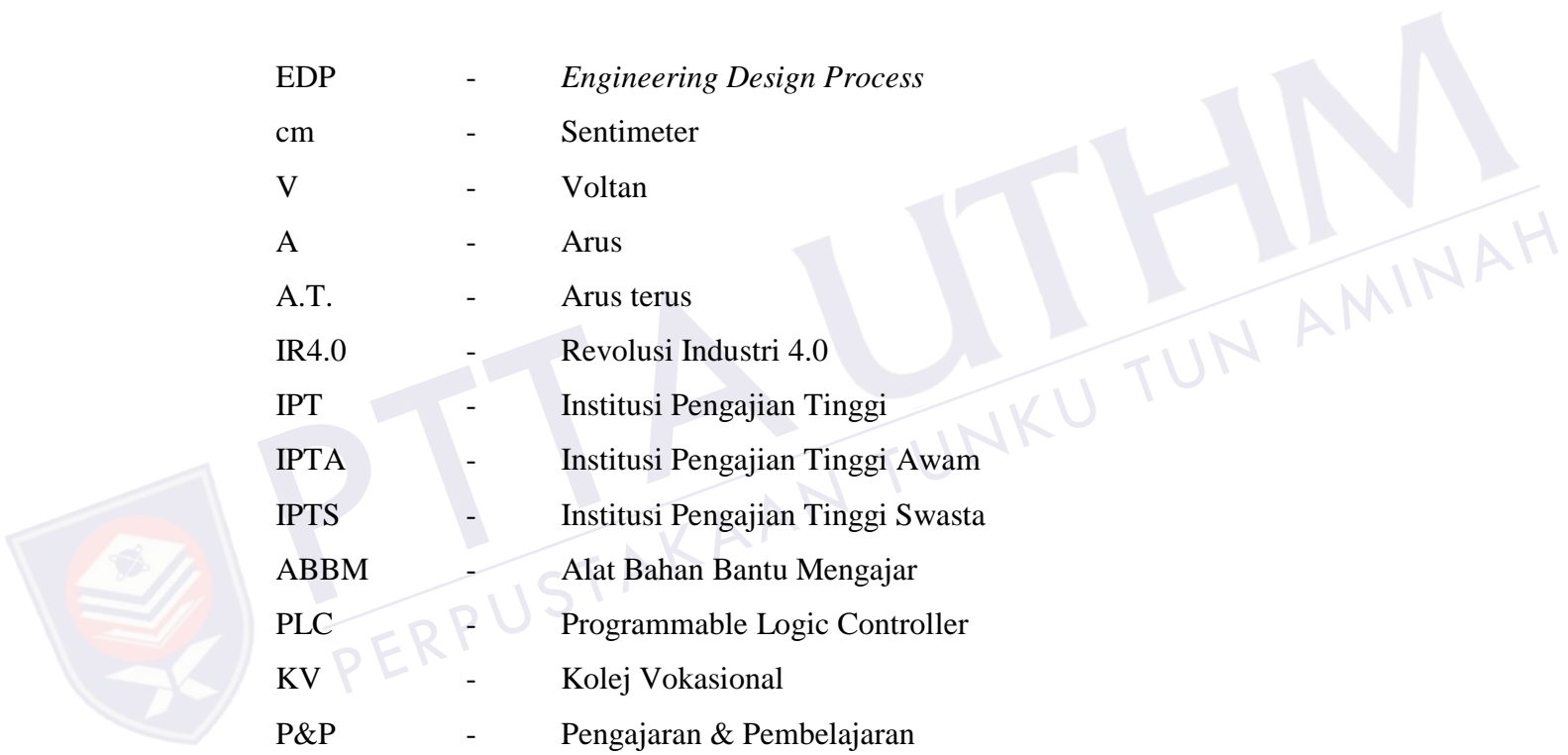
SENARAI RAJAH

1.1	Kerangka Konsep Kajian	8
2.1	Model 890-PEC-B Programmable Controller Troubleshooting Learning System	15
2.2	Model 990-PAB53 Portable PLC Learning System	16
2.3	Portable PLC Troubleshooting Learning System Siemens S7-1200	17
2.4	Model EDP	22
2.5	Komponen Dalam PLC	24
3.1	Carta Alir Pembangunan Produk	28
3.2	Lakaran Awal Reka Bentuk Produk	32
3.3	Pandangan Isometri	32
3.4	Pandangan Atas	32
3.5	Lakaran Awal Rekabentuk Rangka	33
3.6	Susun Atur Komponen Dalam <i>Trainer</i>	33
3.7	Model “Trainer Control System” Dari Pandangan Atas	33
4.1	Reka Bentuk Rangka	43
4.2	Reka Bentuk Susunatur	44
4.3	Rangka Meja	46
4.4	Rangka Produk	46
4.5	Proses Menanda dan Menebuk Lubang	47
4.6	Pemasangan Komponen	48
4.7	Komponen-Komponen Yang Telah Siap Dipasang	48
4.8	Susunan Komponen Dalam Rangka Produk	49

4.9	Proses Pendawaian Yang Sedang Dilakukan	49
4.10	Pendawaian Yang Telah Siap	50
4.11	Bahan Untuk Aplikasi <i>Conveyer</i>	50
4.12	Penggunaan Apit-G	51
4.13	Proses Kimpalan	51
4.14	Aplikasi <i>Conveyer</i>	51
4.15	Pengujian Keterusan	53



SENARAI SINGKATAN



EDP	-	<i>Engineering Design Process</i>
cm	-	Sentimeter
V	-	Voltan
A	-	Arus
A.T.	-	Arus terus
IR4.0	-	Revolusi Industri 4.0
IPT	-	Institusi Pengajian Tinggi
IPTA	-	Institusi Pengajian Tinggi Awam
IPTS	-	Institusi Pengajian Tinggi Swasta
ABBM	-	Alat Bahan Bantu Mengajar
PLC	-	Programmable Logic Controller
KV	-	Kolej Vokasional
P&P	-	Pengajaran & Pembelajaran

\

SENARAI LAMPIRAN

A	Temubual Di KV Melaka Tengah	96
B	Kurikulum Standard Kolej Vokasional (KSKV)	97
C	Soal Selidik	112
D	Pengesahan Pakar	122
E	Penilaian Pelajar	132



PTTA UTHM
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Malaysia kini merupakan sebuah negara yang sedang menuju ke arah sebuah negara maju. Seiring dengan perubahan yang akan dihadapi dalam Revolusi Industri 4.0 (RI4.0) bagi menjadikan Malaysia negara maju, pelbagai cabaran yang perlu dihadapi oleh semua pihak. Perkara pertama yang perlu diambil perhatian adalah sistem pendidikan di Malaysia kerana ia merupakan terasnya kerana setiap individu akan melalui fasa ini dan generasi inilah yang akan memimpin negara ini pada masa akan datang. Menurut Zulkifli (2018), institusi pendidikan tinggi di Malaysia perlu mengubah proses pengajaran dan pembelajaran untuk menghadapi cabaran Revolusi Industri 4.0 ini. Beliau juga menyatakan perubahan yang akan berlaku adalah merangkumi aspek-aspek ruang pembelajaran, kaedah pengajaran, kurikulum yang lebih organik dan penggunaan teknologi terkini. Oleh itu, kerajaan perlu menyelaraskan sistem pendidikan dalam usaha menghadapi A menyediakan sebuah ABBM dalam pengajaran mereka seperti penggunaan *Control System Trainer*.

Guru-guru haruslah menjalankan tanggungjawab mereka dengan mendidik para pelajar dengan sebaiknya supaya menjamin mereka menguasai apa yang diajar. Penggunaan ABBM dapat membantu guru-guru teknikal menerangkan sesuatu perkara dan konsep isi kandungan pembelajaran dengan lebih tepat berbanding penerangan secara lisan (Azman, 2014). Justeru itu, guru-guru teknikal hendaklah sentiasa peka terhadap perkembangan semasa tentang teknik mengajar dan kesannya ke atas proses pembelajaran pelajar. Guru-guru teknikal juga perlu sentiasa berusaha meningkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran di sekolah melalui pengembangan pelbagai ABBM supaya dapat memberikan kesan positif kepada pelajarannya sehingga melahirkan pelajar yang dapat menyumbang tenaga kepada pembangunan negara

(Hanif, 2016). Penggunaan *Control System Trainer* dapat meningkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran serta meningkatkan motivasi pelajar.

Menurut Othman (2015), pelajar IPT di Semenanjung Malaysia didapati tidak memiliki daya saing yang mantap dan belum bersedia untuk berdepan dengan cabaran arus globalisasi secara kompetitif. Ini kerana pelajar ini tidak mempunyai tahap kompetensi diri yang sepatutnya kerana penggunaan bahan pembelajaran yang digunakan semasa proses pengajaran dan pembelajaran adalah kurang. Oleh yang demikian, kajian ini dijalankan bagi membangunkan sebuah *Control System Trainer* yang boleh digunakan sebagai alat bahan bantu mengajar bagi memudahkan pelajar memahami prinsip *Programmable Logic Controller* (PLC) serta aplikasinya dan meningkatkan pemahaman dan kemahiran pelajar.

1.2 Latar Belakang Masalah

Pendidikan Abad ke 21 adalah merupakan pemikiran dan perancangan pendidikan untuk masa depan. Guru dan pentadbir perlu mencari jalan untuk melaksanakan proses pengajaran dan pembelajaran yang bersesuaian pada masa depan. Dalam pendidikan abad ke 21 akan berjalan secara suasana kelas yang aktif dan menggunakan teknologi untuk menarik minat pelajar. Alat bahan bantu mengajar merupakan peralatan yang digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran bertujuan untuk memudahkan pembelajaran sendiri pelajar, mewujudkan suasana pembelajaran yang aktif dan salah satu teknologi yang akan menarik minat pelajar. Ia merupakan suatu pendekatan yang digunakan guru pada masa kini dalam proses pembelajaran iaitu dengan penggunaan model atau kit pembelajaran.

Penggunaan ABBM dalam kalangan guru adalah masih berada di tahap yang sederhana pada masa ini. Ini berpunca kerana tiada ABBM yang sesuai untuk proses pengajaran dan pembelajaran dalam kelas. Menurut Azman (2014), kebanyakan guru yang dalam proses latihan menggunakan ABBM tradisional seperti papan putih dan kertas mahjong dalam proses pengajaran dan pembelajaran mereka. Dalam kajian yang dilakukan Hanif (2016), kelemahan kit yang telah dibangunkan oleh beliau sebagai ABBM adalah terhad pada litar asas sahaja dan bilangan beban yang terhad untuk penggunaan dalam kelas. Dalam satu temubual mengenai perlaksanaan konsep pengajaran dan pembelajaran yang diterapkan kepada pelajar di politeknik mendapati

tiada sebarang ABBM yang diaplikasikan semasa proses pengajaran dan pembelajaran (Mansor, 2017).

Selain itu, sikap pensyarah dalam proses pengajaran dan pembelajaran merupakan punca terhadap perkara ini. Sikap para pendidik yang sambal lewa dimana hanya menerangkan teori sahaja tanpa menunjukkan perkara sebenar kepada para pelajar menyebabkan pelajar bermasalah memahami konsep asas sesuatu pelajaran yang diajarkan (Ramli, 2016). Menurut Mohamed Noh (2013), sikap guru yang tidak keterbukaan terhadap perubahan-perubahan terkini menyebabkan guru tidak bersedia untuk menyediakan dan menggunakan ABBM dalam pengajaran dan pembelajaran di sekolah. Sebagai seorang guru perlulah bersedia dengan perubahan kurikulum yang baharu yang memerlukan guru menggunakan ABBM yang bersesuaian dalam melaksanakan pengajaran dan pembelajaran.

Guru pada masa kini juga dilihat kurang peka dalam penggunaan ABBM dalam pengajaran dan pembelajaran kerana guru-guru perlu menghabiskan kandungan subjek yang terlalu banyak. Faktor sikap dan minat, pengurusan dan pentadbiran, beban tugas, kewangan serta kemahiran dan pengetahuan yang kurang menyebabkan tahap penggunaan ABBM dikalangan guru-guru teknikal sederhana (Hamdan, 2017). Faktor ini telah mempengaruhi guru-guru teknikal dalam penggunaan ABBM dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Menurut Ja'apar (2017), penggunaan ABBM yang berkesan bergantung kepada kepakaran atau kemahiran guru dalam menggunakan bahan tersebut. Guru yang kurang kemahiran dan pengetahuan yang mencukupi dalam mengendalikan ABBM akan menjejaskan pengajaran dan pembelajaran. Mohamed Noh (2013) menyatakan bahawa guru kurang mahir dalam mengintegrasikan bahan daripada portal dalam pengajaran.

Menurut Omar (2014), terdapat guru-guru yang masih lagi tidak berminat dengan penggunaan ABBM kerana sikap dan kepercayaan terhadap penggunaan ABBM dalam pengajaran dan pembelajaran. Disebabkan punca-punca ini ia telah mengakibatkan prestasi dan minat pelajar dalam pengajaran dan pembelajaran merosot. Pengajaran yang dirancang perlulah sesuai, disusun mengikut tahap pelajar dan disokong dengan ABBM bagi merangsang perkembangan potensi pelajar ke tahap yang maksimum dan minat yang tinggi kepada pelajar untuk belajar (Ramli, 2017). Hasil kajian oleh Mansor (2017), mendapati bahawa pelajar mendapat skor pencapaian yang rendah dan topik yang diajar mendominasi kemerosotan prestasi pelajar dalam

kursus berkenaan. Ini disebabkan tiada penggunaan ABBM dalam topik yang diajar yang telah menyebabkan prestasi dan minat pelajar merosot.

Selain itu, kompetensi pelajar rendah apabila pengajaran hanya berbentuk syarahan tanpa penggunaan ABBM kerana pelajar hanya dapat memahami teori sahaja. Othman (2015) menyatakan bahawa pelajar IPT masih tidak memiliki daya saing dan kompetensi yang mantap serta belum bersedia untuk berdepan dengan arus globalisasi secara kompetitif. Pembelajaran abad ke 21 menekankan elemen pembelajaran berpusatkan belajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Hal ini mengakibatkan penggunaan ABBM kurang sehingga terdapat guru-guru tidak menggunakan ABBM langsung dalam pengajaran dan pembelajaran. Menurut Zamri (2014), guru masih mengamalkan kaedah pengajaran secara tradisional yang hanya bersifat pengajaran berpusatkan guru seperti syarahan, hafalan, soal jawab dan perbincangan. Menurut Hamdan (2008), hanya bahan bercetak sahaja merupakan ABBM yang paling kerap digunakan oleh guru dalam proses pengajaran dan pembelajaran kerana ia lebih mudah dan ringkas untuk disediakan.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi penggunaan ABBM dalam sesi pengajaran dan pembelajaran. Menurut Mohamad Hassan (2018), pelajar terlalu bergantung harap sepenuhnya pada guru untuk belajar sehingga tujuan pembelajaran tidak tercapai seperti yang diharapkan. Guru –guru mempunyai kekangan untuk melaksanakan dan menyediakan ABBM dalam pengajaran dan pembelajaran kerana beberapa faktor seperti bahan pengajaran tidak mencukupi, beban mengajar yang tinggi, kekurangan masa, tidak praktikal, tidak mahir membina bahan secara sendiri dan sumber kewangan tidak mencukupi (Ja'apar, 2017). Beliau juga menyatakan tahap kesedaran guru dalam menggunakan ABBM dalam pengajaran dan pembelajaran perlu diambil kira dari faktor latar belakang guru yang berbeza, keupayaan guru dari segi pengetahuan, sikap, motivasi dan kemahiran serta lokasi sekolah dalam menentukan keberkesanan sesuatu kurikulum.

Menurut Jamaludin (2014), tahap kesediaan guru-guru elektronik berada pada tahap yang sederhana dari aspek pengetahuan dan kemahiran teknikal dalam pengajaran amali. Guru perlulah menyediakan ABBM sebagai langkah bagi mengatasi perkara ini. Md Husain (2015), menyatakan faktor kelengkapan, keselamatan, persekitaran dan pengajaran guru akan mempengaruhi keberkesanan pengajaran dan pembelajaran di dalam bengkel amali. Kurikulum sedia ada perlu ditambahbaik dengan melibatkan industri serta komitmen dalam pengajaran dan pembelajaran yang

lebih berkesan dari guru dalam mengatasi jurang kemahiran yang merangkumi penguasaan kemahiran kebolehpkerjaan dalam kalangan graduan (Hanapi, 2016).

Kajian awal dalam satu temubual telah dijalankan di Kolej Vokasional Melaka Tengah bersama Ketua Unit Teknologi Elektrik (Lampiran A). Hasil temubual mendapati dalam subjek *Control System* yang diajar oleh salah seorang guru mempunyai masalah kerana kurangnya ABBM untuk subjek berkenaan. Guru menghadapi masalah untuk menunjukkan kepada pelajar bahan dan alatan yang sebenar. ABBM yang sedia ada bagi subjek ini hanyalah *Programmable Logic Controller* (PLC) sahaja. Selain itu, pelajar sukar untuk memahami konsep yang diajar kerana kurang contoh-contoh litar, bahan dan alatan yang sebenar dalam kursus *Control System*.

1.3 Penyataan Masalah

Guru mempunyai masalah dalam pengurusan masa dalam menjalankan ujikaji. Ahmad & Mahamod (2015) menyatakan faktor masa sememangnya penting dan perlu diberi perhatian apabila menjalankan sesuatu ujikaji. Guru juga perlu mengulang tunjuk ajar semasa amali dijalankan kerana pelajar kurang faham dalam memahami konsep litar yang direka. Menurut Mohamad Hassan (2018), menunjukkan kaedah tunjuk cara sering digunakan oleh guru untuk mengajar di dalam makmal dan pengulangan tunjuk cara sering dilakukan kerana murid tidak dapat menguasai setiap langkah penting yang berkaitan. Menurut Mansor (2017), pensyarah-pensyarah menyatakan bahawa topik amali merupakan suatu topik yang amat sukar untuk disampaikan secara lisan dan menjadi kesulitan kepada mereka untuk diterangkan isi pelajaran tersebut kepada pelajar. Pembelajaran berasaskan penguat ingatan menyebabkan pelajar kurang kemampuan dalam berfikir secara kreatif, inovatif, kritikal dan di luar kotak (Nordin, 2013). Oleh itu, satu alat bahan bantu mengajar yang sesuai dan dapat mengatasi masalah-masalah ini perlu dibangunkan bagi membantu para pengajar dan pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran terutama dalam kerja amali yang menggunakan kemahiran.

1.4 Tujuan Kajian

Tujuan kajian ini adalah bertujuan untuk membangunkan *Control System Trainer* bagi mengatasi isu kurangnya penggunaan ABBM dalam kursus *Control System*.

1.5 Objektif Kajian

Berdasarkan pernyataan masalah yang dinyatakan sebelum ini, objektif kajian ini adalah bertujuan untuk mengetahui perkara-perkara berikut:

- i. Merekabentuk dan membangunkan *Control System Trainer* sebagai ABBM bagi kursus *Control System*.
- ii. Menguji kebolehfungsian *Control System Trainer* sebagai ABBM bagi kursus *Control System*.
- iii. Menilai persepsi pelajar dari aspek keperluan akan datang, kesesuaian dan aplikasinya sebagai ABBM bagi kursus *Control System*.

1.6 Persoalan Kajian

- i. Bagaimanakah proses merekabentuk dan membangunkan *Control System Trainer* sebagai ABBM yang sesuai bagi kursus *Control System*?
- ii. Adakah kebolehfungsian *Control System Trainer* sebagai ABBM bagi kursus *Control System* tercapai?
- iii. Apakah keperluan pembangunan *Control System Trainer* sebagai ABBM bagi kursus *Control System* pada masa akan datang?

1.7 Skop Kajian

Skop kajian ini ialah terhadap keperluan penggunaan ABBM dalam kursus *Control System*. Kajian ini hanya tertumpu kepada guru yang mengajar kursus *Control System* dan pelajar yang mengambil kursus tersebut. Elemen yang akan diberi penekanan dalam kajian ini adalah kebolehfungsian *Control System Trainer* terhadap pengetahuan, kemahiran dan sikap pelajar.

1.8 Kepentingan Kajian

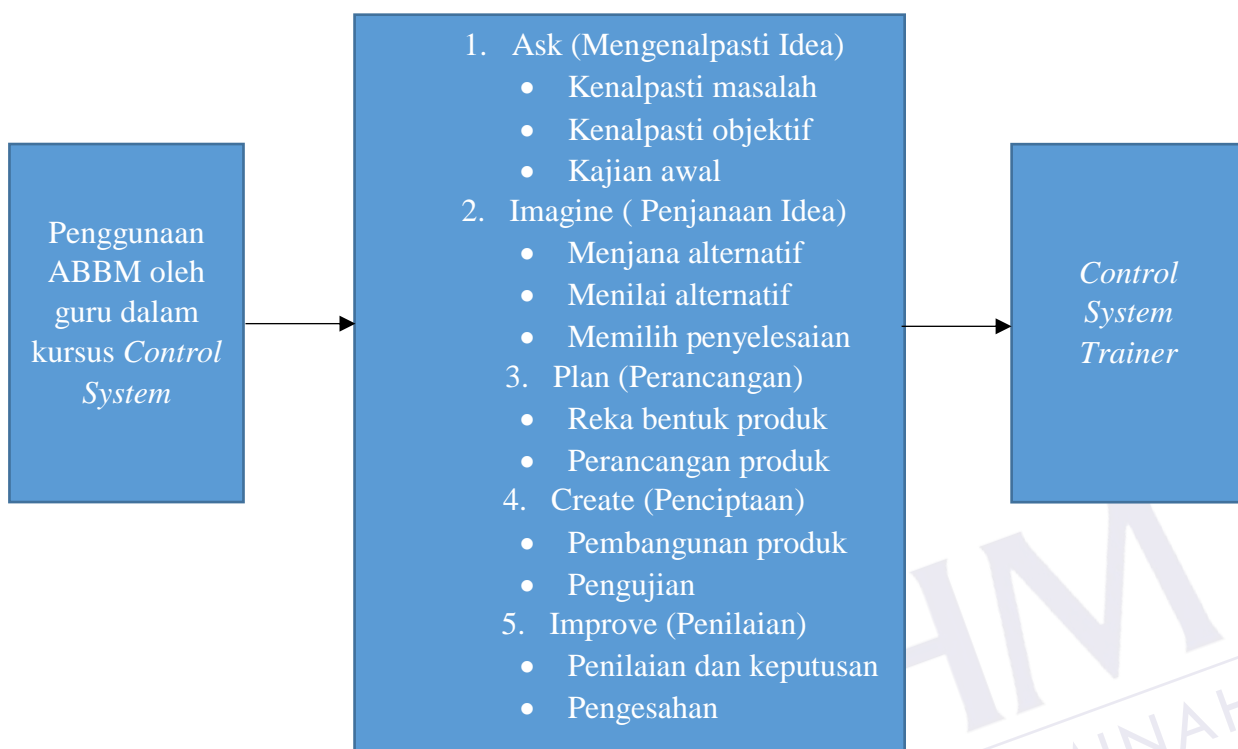
Kajian ini memberi kepentingan kepada pelajar, guru dan kolej vokasional. Kajian ini akan dapat menarik minat pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Pelajar akan berasa sangat seronok jika guru mereka menggunakan ABBM semasa mengajar. Ini membantu pemahaman pelajar terhadap isi pelajaran yang disampaikan oleh guru. Ia juga membolehkan pelajar melatih keyakinan diri dalam penyambungan litar *Control System* dengan betul dan selamat digunakan. Penggunaan ABBM juga dapat memudahkan pelajar memahami isi pelajaran dengan cara lebih mudah dan efektif.

Selain itu, proses pengajaran dan pembelajaran akan lebih berkesan dan isi pelajaran dapat disampaikan sepenuhnya oleh guru. Penggunaan ABBM dapat meningkatkan rasa ingin tahu pelajar, seterusnya menarik minat pelajar terhadap pengajaran guru. Selain itu, kelebihan penggunaan ABBM dalam proses pengajaran dan pembelajaran adalah dapat membantu guru menjimatkan masa dalam penyampaian isi pembelajaran serta memudahkan kawalan pelajar dalam kelas.

Seterusnya, kajian ini juga amat penting bagi kolej vokasional untuk melahirkan graduan yang lebih berkompentensi dan menjadikan mereka seorang yang mahir dan cekap dalam asas sesuatu pekerjaan. Selain itu, ia bagi melahirkan graduan yang mempunyai keyakinan tinggi dan mahir dalam bidang kemahiran mereka.



1.9 Kerangka Konsep Kajian



Rajah 1.1: Kerangka Konsep Kajian

Dalam kajian ini, ia menumpukan kepada penggunaan ABBM oleh guru dalam kursus *Control System*. Proses pembangunan ABBM akan melalui lima fasa iaitu mengenalpasti, penjanaan idea, perancangan, penciptaan dan pengubahsuaian. Dalam fasa mengenalpasti idea adalah proses mengenalpasti masalah, objektif dan kajian awal bagi ABBM yang akan dibangunkan. Fasa kedua adalah penjanaan idea, dimana dalam fasa ini merangkumi proses menjana alternative, menilai alternatif, dan memilih alternatif. Fasa ketiga adalah fasa perancangan iaitu merangkumi proses merekabentuk produk dan perancangan produk itu. Fasa seterusnya adalah fasa penciptaan yang merangkumi proses pembangunan dan pengujian produk. Fasa yang terakhir adalah pengubahsuaian. Dalam fasa ini pengkaji akan membuat penilaian dan keputusan terhadap produk yang akan dibangunkan serta membuat pengesahan produk ini. Hasil daripada proses yang dilalui daripada setiap fasa ini akan mengeluarkan sebuah *Control System Trainer* sebagai ABBM di kolej vokasional.

RUJUKAN

- Academia (2018). *Teori Pembelajaran Kognitif*. Dicapai pada Disember 22, 2018 dari https://www.academia.edu/10528327/TEORI_PEMBELAJARAN_KOGNITIF
- Ahmad N.A. & Mahamod Z. Pengubahsuaian Dalam Pengajaran Kemahiran Bahasa Malaysia Bagi Murid Bermasalah Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Malaysia*. 2015. 40(1): 63-73.
- Amin A.L. 2018. *Definisi Kit Pembelajaran*. Dicapai pada Mei 1, 2018 dari <https://www.scribd.com/doc/141841618/Definisi-Kit-Pembelajaran>
- Azman M.N.A., Azli N.A., Mustapha R., Balamuralithara B. & Mohd Isa N.K. Penggunaan Alat Bantu Mengajar ke Atas Guru Pelatih Bagi Topik Kerja Kayu, Paip dan Logam. *Sains Humanika* 3. 2014. 3(1): 77-85.
- Burhanuddin A. (2014). *Teori Belajar Kognitif Dan Implementasi Dalam Proses Pembelajaran*. Dicapai pada May 29, 2018, dari <https://afidburhanuddin.wordpress.com/2014/05/31/teori-belajar-kognitif-dan-implementasi-dalam-proses-pembelajaran/>
- Chen U.R, Masek A, & Amiruddin M.H. Kajian Gaya Pembelajaran Dan Motivasi Terhadap Pencapaian Pelajar Diploma Kejuruteraan Di Politeknik. *Persidangan Pendidikan (Penyelidikan dan Inovasi) dalam PLTV (CiE-TVET) 2014*. 25-26 Ogos 2014. Mersing, Johor, Malaysia. 2014. ms 117-136.
- Che Hassan C.Z. & Abd. Rahman F. Pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran Kemahiran Menulis di Sekolah Rendah. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*. 2011. 1(1), 67-87.
- EiE (2018). *The Engineering Design Process*. Dicapai pada Disember 22, 2018 dari <https://www.eie.org/overview/engineering-design-process>

- Hamdan A.R & Yasin H.M. 2010. *Penggunaan Alat Bantu Mengajar (ABM) Di Kalangan Guru-Guru Teknikal Di Sekolah Menengah Teknik Daerah Johor Bahru, Johor*. Dicapai pada April 23, 2018, dari <http://eprints.utm.my/id/eprint/10879/>
- Hanif A.S, Azman M.N.A, Pratama H, & Ma'arof N.N.M.I. Kit Pemantauan Penyambungan Litar Elektrik: Satu Kajian Efikasi Alat Bantu Mengajar. *Malaysian Journal of Society and Space*. 2016. 12(3):69-78.
- Ja'apar F. *Bahan Bantu Mengajar (Bbm) Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran (P&P) Di Sekolah Menengah Kebangsaan (Smk) Daerah Pontian*. Tesis Ijazah Sarjana Muda. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia; 2018.
- Jamaludin J. Kesiediaan Guru Kolej Vokasional Dalam Pengajaran Amali Teknologi Elektronik Di Negeri Pahang. Tesis Ijazah Sarjana. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia; 2014.
- Jamian A.R. Permasalahan Kemahiran Membaca dan Menulis Bahasa Melayu Murid-murid Sekolah Rendah di Luar Bandar. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*. 2011. 1(1): 1-11.
- Jasmi K.A., Ilias M.F., Tamuri A.H. & Mohd Hamzah M.I. Amalan Penggunaan Bahan Bantu Mengajar dalam Kalangan Guru Cemerlang Pendidikan Islam Sekolah Menengah di Malaysia. *Journal of Islamic and Arabic Education*. 2011. 3(1): 59-74.
- Lun W. (2015). *Pengenalan Sistem Programmable Logic Controller (PLC)*. Dicapai pada May 29, 2018, dari <http://weeluntan.blogspot.com/2015/12/pengenalan-sistem-programmable-logic.html>
- Mansor M. *Keberkesanan Penggunaan EDUBASE Dalam Kalangan Pelajar Teknikal Yang Berbeza Gaya Kognitif, Afektif Dan Psikomotor Di Politeknik Malaysia*. Tesis Ph.D. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia; 2017.
- Maulana M.F. Implementasi Model Experiential Learning Dalam Pembelajaran Ipa Materi Energi Dan Perubahannya Siswa Kelas IV MI Miftahus Shibyan Mijen Semarang. Tesis Ijazah Sarjana. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang; 2015.
- Mohamed Noh N., Ahmad Mustafa H.M., Hamzah M., Ismail M.A & Abdullah N. (2013). Penggunaan Inovasi Teknologi Dalam Pengajaran: Cabaran Guru Dalam E-Pembelajaran. *Proceedings Of The 7th International Malaysian*

- Educational Technology Cinvencion (IMETC 2013). 16-18 September 2013. Bandung, Indonesia.
- Mohd Isa N.R. *Kesan Penggunaan Educational Multifunctional Programmable Logic Controller Kit Terhadap Pencapaian Pelajar Yang Berbeza Gaya Kognitif*. Tesis Ijazah Sarjana. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia; 2012.
- Mohd Nor A. & Sharif S. Penggunaan Bahan Visual Di Kalangan Guru Teknikal. *Jurnal Pemikir Pendidikan*. 2014. 5(1): 79-98.
- Mohd Yasin H. *Penggunaan Alat Bantu Mengajar (ABM) Di Kalangan Guru-guru Teknikal Di Sekolah Menengah Teknik Daerah Johor Bahru, Johor*. Tesis Ijazah Sarjana Muda. Universiti Teknologi Malaysia; 2008.
- M. Hassan R. *Kit Pembelajaran Kendiri Bagi Litar Asas Siri, Selari Dan Siri Selari*. Tesis Ijazah Sarjana Muda. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia; 2018.
- MyGoverment (2018). *Kolej Vokasional*. Dicapai pada Jun 5, 2018, dari <https://www.malaysia.gov.my/public/cms/article/page/404/>
- Nugroho A.A. *Perancangan Dan Implementasi Aplikasi Multimedia Interaktif Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (Studi Kasus Bethany Elementary School Salatiga)*. Tesis Ijazah Sarjana. Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga; 2014.
- Othman N., Khasbullah K.K, & Ab Wahid H. Tahap Daya Saing Pelajar Institusi Pengajian Tinggi di Semenanjung Malaysia. *Jurnal Pendidikan Malaysia*. 2015. 40(2): 139-149.
- Pressreader (2017). Cabaran Guru Persiap Pelajar Hadapi Revolusi Industri 4.0. Dicapai pada April 11, 2018, dari <https://www.pressreader.com/malaysia/berita-harian5831/20171211/282123521850179>
- Ramli N. *Keberkesanan Pembelajaran Koperatif Model Student Teams- Achievement Divisions (STAD) Dalam Fizik Terhadap Pencapaian Pelajar*. Tesis Ijazah Sarjana. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia; 2016.
- Ramli R., Ahmini M.A.E., & Che Ishak A. Kajian Keberkesanan Penggunaan Basic Electrical Training Kit Bagi Kursus Teknologi Elektrik (DET1013). *e-Proceeding National Innovation and Invention Competition Through Exhibition 2017*. 21-23 Mac 2017. Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah. 2017.
- Science Buddies (2018). *The Engineering Design Process*. Dicapai pada Disember 22,

- 2018 dari <https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/engineering-design-process/engineering-design-process-steps>
- Scribd (2018). *Definisi Bahan Bantu Mengajar*. Dicapai pada Mei 1, 2018 dari <https://www.scribd.com/document/75782955/Definisi-Bahan-Bantu-Mengajar>
- Scribd (2018). *Pengenalan Kepada Sistem Programmable Logic Controller*. Dicapai pada Mei 1, 2018 dari <https://www.scribd.com/presentation/385495003/Nota-Pengenalan-Plc>
- Scribd (2018). *Teori Behaviorisme*. Dicapai pada May 29, 2018, dari <https://www.scribd.com/doc/21251076/TEORI-BEHAVIORISME>.
- SlideShare (2011). *Teori Behaviorisme. Teori Tingkah Laku Pendekatan Domain Terhad*. Dicapai pada May 29, 2018, dari https://www.slideshare.net/petola_bendi/teori-behaviorisme-10308079
- Sudjana, D. Kartu Kation-Anion Sebagai Inovasi Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Kimia Di Sekolah Menengah Atas (SMA). *Jurnal Lingkar Widyaishwara*. 2015. 2(1): 21-37.
- Tech-Lab (2018). *Programmable Logic Controllers*. Dicapai pada Jun 25, 2018, dari <http://tech-labs.com/products/programmable-logic-controllers>
- Wan Harun M.A., Ruskam A., Baharuddin A.S., Othman R. & Abdul Sarip M.A. Epistemologi Praktik Bahan Bantu Mengajar Nabawi Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran. *International Journal of Islamic and Civilizational Studies*. 2015. 2(2): 45-55.
- Winarni. *Upaya Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik Tentang Sistem Organisasi Kehidupan Melalui Penerapan Model Experiential Learning Pada Kelas VII MTs Sunan Kalijaga Kabupaten Boyolali*. Tesis Ijazah Sarjana. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang; 2015.
- Zulkifli A.M. (2018). *Ubah PdP untuk Revolusi Industri 4.0*. Dicapai pada April 11, 2018, dari <http://www.kosmo.com.my/negara/ubah-pdp-untuk-revolusi-industri-4-0-1.588630>